



Baumaßnahme: Brückenbauwerk "Knapendorf" i. R. d. Umverlegung Laucha						Projekt:	1511.110.06					
Straßenbauverw.:						ASB-Nr.:						
Aufsteller		ARGE Lauchaumverlegung Wallstraße 8, 09599 Freiberg; Tel.:					Datum: 10/2015					
							Verfasser: Schubert					

6 Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit

6.1 Eingabeprotokoll der EDV Berechnung

Bemessung nach EN 1992-2:2005

Die Nachweise gelten für Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton mit und ohne Verbund. Die Einwirkungen werden nach EN 1990, Gl. (6.10), mit den spezifischen Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten kombiniert.

Alle Nachweise erfolgen für die Extremwerte der Einwirkungen.

Bemessungsvorgaben

Qu.	Expos. klasse	Vorspannung des Bauteils	Bewehrung M R B Q T	Ermüd. S P C	Riss-br.	De-komp.	Spannungen Druck S P
1	XC4	Nicht vorgesp.	x x x x .	x . x	x	.	x x .
2	XC4	Nicht vorgesp.	x x x x .	x . x	x	.	x x .
3	XC4	Nicht vorgesp.	x x x x .	x . x	x	.	x x .
4	XC4	Nicht vorgesp.	x x x x .	x . x	x	.	x x .
5	XC4	Nicht vorgesp.	x x x x .	x . x	x	.	x x .
7	XC4	Nicht vorgesp.	x x x x .	x . x	x	.	x x .
8	XC4	Nicht vorgesp.	x x x x .	x . x	x	.	x x .
15	XC4	Nicht vorgesp.	x x x x .	x . x	x	.	x x .

(M) Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Robustheit.

(R) Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite.

(B) Längsbewehrung aus Bemessung in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit.

(Q) (Mindest-)Querkraftbewehrung in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit.

(T) Torsionsbewehrung aus Bemessung in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit.

(S) Betonstahl im Spannungs- und Ermüdungsnachweis.

(P) Spannstahl im Spannungs- und Ermüdungsnachweis.

(C) Beton im Ermüdungsnachweis.

Vorgaben für den Nachweis der Längs- und Schubbewehrung

M,N Bemessungsmodus für Biegung und Längskraft:

(ST) Standard, (SY) Symmetrisch, (DG) Druckglied.

fyk Stahlgüte der Bügel.

Theta Neigung der Betondruckstreben.

Pl. Balken werden wie Platten bemessen.



Asl Vorh. Biegezugbewehrung nach Bild 6.3, autom. Erhöhung bis Maximum.

rho.w Faktor für Mindestbewehrungsgrad rho.w,min nach Kap. 9.3.2(2).

Red. Reduktionsfaktor der Vorspannung zur Bestimmung der Zugzone für die Verteilung der Robustheitsbewehrung bei Flächenelementen.

Qu.	Beton	Roh-dichte [kg/m³]	Bem. M,N	fyk [MPa]	cot Theta	Bem. wie Pl.	Asl [cm²] Bild 6.3 vorh. max	Fak. rho.w	Red. Vor-spg.
1	C35/45-EN	.	ST	500	1,20	.	13,40 20,11	1,00	.
2	C35/45-EN	.	ST	500	1,20	.	13,40 20,11	1,00	.
3	C35/45-EN	.	ST	500	1,20	.	0,00 13,40	1,00	.
4	C35/45-EN	.	ST	500	1,00	.	0,00 0,00	1,00	.
5	C35/45-EN	.	ST	500	1,00	.	20,11 0,00	1,00	.
7	C35/45-EN	.	ST	500	1,20	.	0,00 20,11	1,00	.
8	C35/45-EN	.	ST	500	1,20	.	0,00 20,11	1,00	.

Bauteil:	Rahmenbauwerk	Seite: 6 - 1
Kapitel/ Vorgang:	6 Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit 6.1 Eingabeprotokoll der EDV Berechnung	Archiv Nr.:

Baumaßnahme: Brückenbauwerk "Knapendorf" i. R. d. Umverlegung Laucha						Projekt: 1511.110.06	
Straßenbauverw.:					ASB-Nr.:		<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Aufsteller		ARGE Lauchaumverlegung Wallstraße 8, 09599 Freiberg; Tel.:					Datum: 10/2015
							Verfasser: Schubert

Vorgaben für den Nachweis der Längs- und Schubbewehrung

M,N Bemessungsmodus für Biegung und Längskraft:
(ST) Standard, (SY) Symmetrisch, (DG) Druckglied.
fyk Stahlgüte der Bügel.
Theta Neigung der Betondruckstreben.
Pl. Balken werden wie Platten bemessen.
Asl Vorh. Biegezugbewehrung nach Bild 6.3, autom. Erhöhung bis Maximum.
rho.w Faktor für Mindestbewehrungsgrad rho.w,min nach Kap. 9.3.2(2).
Red. Reduktionsfaktor der Vorspannung zur Bestimmung der Zugzone für die Verteilung der Robustheitsbewehrung bei Flächenelementen.

Qu. Beton	Roh- dichte [kg/m³]	Bem. M,N	fyk [MPa]	cot Theta	Bem. wie Pl.	Asl [cm²] Bild 6.3 vorh. max	Fak. rho.w	Red. Vor- spg.
15 C35/45-EN	.	ST	500	1,20	.	0,00 13,40	1,00	.

Schubquerschnitte

bw.nom Rechnerische Querschnittsbreite bei Vorspannung nach 6.2.3(6).
h.nom Rechnerische Querschnittshöhe bei Vorspannung nach 6.2.3(6).
kb, kd Faktor zur Berechnung des inneren Hebelarms z aus der Nutzbreite bn bzw. der Nutzhöhe d.
z1, z2 Höhe und Breite des Kernquerschnitts für Torsion.
tef Wanddicke des Torsionskastens.
K. Kastenquerschnitt; Ermittlung der Tragfähigkeit nach Gl.(6.29).



Qu.	Breite [m]		Nutzbreite		Höhe [m]		Nutzhöhe		Torsionsquerschn. [m]			
	bw	bw.nom	bn [m]	kb	h	h.nom	d [m]	kd	z1	z2	tef	K.
1	1,000	.	.	.	0,500	.	0,445	0,90	.	.	.	.
2	1,000	.	.	.	0,300	.	0,245	0,90	.	.	.	.
3	1,000	.	.	.	0,800	.	0,735	0,90	.	.	.	.
4	1,000	.	.	.	0,800	.	0,735	0,90	.	.	.	.
5	1,000	.	.	.	0,750	.	0,685	0,90	.	.	.	.
7	1,000	.	.	.	0,550	.	0,495	0,90	.	.	.	.
8	1,000	.	.	.	0,338	.	0,283	0,90	.	.	.	.
15	1,000	.	.	.	0,800	.	0,735	0,90	.	.	.	.

Vorgaben für den Nachweis der Rissbreiten

ds Größter vorhandener Stabdurchmesser der Betonstahlbewehrung.
xi1 Verbundbeiwert für Spannstahl bei Stabquerschnitten.
k Beiwert zur Berücksichtigung nichtlinear verteilter Zugspannungen.
kt Beiwert für die Dauer der Lasteinwirkung bei Berechnung der Rissbreite.
Faktor Abminderungsfaktor für fctm nach Kap. 7.3.2 (As,min) bzw. 7.3.4 (wk).
sr,max Oberer Grenzwert für den maximalen Rissabstand nach Gl. (7.11).

Qu.	wmax [mm]	ds [mm]	Beiwerte			sr,max [mm]	fctm-Faktor		Kombination für Nachweis			
			xi1	k	kt		As,min	wk	As,min	wk		
1	0,20	20,0	.	0,86	0,4	150	1,00	1,00	Häufig	Häufig		
2	0,20	20,0	.	1,00	0,4	150	1,00	1,00	Häufig	Häufig		
3	0,20	20,0	.	0,65	0,4	150	1,00	1,00	Häufig	Häufig		
4	0,20	20,0	.	0,69	0,4	150	1,00	1,00	Häufig	Häufig		
5	0,20	20,0	.	0,65	0,4	150	1,00	1,00	Häufig	Häufig		
7	0,20	20,0	.	0,86	0,4	150	1,00	1,00	Häufig	Häufig		
8	0,20	20,0	.	1,00	0,4	150	1,00	1,00	Häufig	Häufig		
15	0,20	20,0	.	0,65	0,4	150	1,00	1,00	Häufig	Häufig		

Bauteil:	Rahmenbauwerk	Seite: 6 -2
Kapitel/ Vorgang:	6 Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit 6.1 Eingabeprotokoll der EDV Berechnung	Archiv Nr.:

Baumaßnahme: Brückenbauwerk "Knapendorf" i. R. d. Umverlegung Laucha				Projekt: 1511.110.06			
Straßenbauverw.:				ASB-Nr.:			
Aufsteller		ARGE Lauchaumverlegung Wallstraße 8, 09599 Freiberg; Tel.:		Datum: 10/2015			
				Verfasser: Schubert			

Vorgaben für den Nachweis der Betonspannungen und Betonstahlspannungen

Sigma.c Betondruckspannung im Gebrauchszustand.
 Sigma.s Betonstahlspannung im Gebrauchszustand.
 (CK), (QK) Charakteristische, Quasi-ständige Kombination.

Qu.	fck(t) [MN/m ²]	zul.sigma.c(t) (CK, QK)	zul.sigma.c (CK)	zul.sigma.c (QK)	zul.sigma.s (CK)	Dekompression Spannung
1	.	.	0,60 fck	0,45 fck	0,80 fyk	.
2	.	.	0,60 fck	0,45 fck	0,80 fyk	.
3	.	.	0,60 fck	0,45 fck	0,80 fyk	.
4	.	.	0,60 fck	0,45 fck	0,80 fyk	.
5	.	.	0,60 fck	0,45 fck	0,80 fyk	.
7	.	.	0,60 fck	0,45 fck	0,80 fyk	.
8	.	.	0,60 fck	0,45 fck	0,80 fyk	.
15	.	.	0,60 fck	0,45 fck	0,80 fyk	.

Vorgaben für den Nachweis gegen Ermüdung

Die Betondruckspannungen werden nach Bild 3.2 berechnet.


fcd,fat Betondruckfestigkeit vor Beginn der zyklischen Belastung.
 dSigma.Rsk,s Zulässige charakt. Spannungsschwingbreite der Längsbewehrung.
 dSigma.Rsk,b Zulässige charakt. Spannungsschwingbreite der Schubbewehrung.
 dSigma.Rsk,p Zulässige charakt. Spannungsschwingbreite des Spannstahls.
 Lambda.s,b,p Zug. Korrekturbeiwerte für schadensäquivalente Schwingbreite.
 Lambda.c Korrekturbeiwert für schadensäquivalente Betonspannungen.
 Eta Erhöhungsfaktor für Betonstahlspannung nach 6.8.2(2)P.
 Nw. SPC Nachweis für (S) Betonstahl, (P) Spannstahl, (C) Beton.
 (x) Nachweis über schadensäquivalente Schwingbreiten - Ermüdungskomb.
 (+) Vereinfachter Nachweis nach 6.8.6(2) - häufige Kombination.
 Fak. Qfat Faktor für Qfat zur Ber. der schadensäquivalenten Schwingbreite für Betonstahl und Spannstahl nach Anhang NN.2.1(101).

Qu.	Nw. SPC	fcd,fat [MN/m ²]	dSigma [MN/m ²]				Lambda			Eta	Fak. Qfat
			Rsk,s	Rsk,b	Rsk,p	s	b	p	c		
1	x.x	17,00	175,00	79,00	.	0,75	0,75	.	0,80	.	1,40
2	x.x	17,00	175,00	79,00	.	0,75	0,75	.	0,80	.	1,40
3	x.x	17,00	175,00	79,00	.	0,82	0,82	.	0,80	.	1,40
4	x.x	17,00	175,00	79,00	.	0,82	0,82	.	0,80	.	1,40
5	x.x	17,00	175,00	79,00	.	0,80	0,80	.	0,80	.	1,00
7	x.x	17,00	130,00	79,00	.	0,68	0,82	.	0,80	.	1,75
8	x.x	17,00	130,00	79,00	.	0,68	0,82	.	0,80	.	1,75
15	x.x	17,00	130,00	79,00	.	0,68	0,82	.	0,80	.	1,75

Spannungsberechnung für Flächenelemente

Betonspannungen werden am Bruttoquerschnitt berechnet.
 Der Nachweis der Betonstahlspannungen erfolgt durch Ermittlung des Dehnungszustands am gerissenen Betonquerschnitt.

Bauteil:	Rahmenbauwerk	Seite: 6 - 3
Kapitel/ Vorgang:	6 Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit 6.1 Eingabeprotokoll der EDV Berechnung	Archiv Nr.:

Baumaßnahme: Brückenbauwerk "Knapendorf" i. R. d. Umverlegung Laucha						Projekt: 1511.110.06	
Straßenbauverw.:						ASB-Nr.:	
Aufsteller		ARGE Lauchaumverlegung Wallstraße 8, 09599 Freiberg; Tel.:				Datum: 10/2015	
						Verfasser: Schubert	



Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffe im Grenzzustand der Tragfähigkeit

	Beton (gamma.c)	Betonstahl (gamma.s)	Spannstahl (gamma.s)
Ständige und vorübergehende Komb., Erdbeben	1,50	1,15	1,15
Außergewöhnliche Kombination	1,30	1,00	1,00
Nachweis gegen Ermüdung	1,50	1,15	1,15

Betonstahl für Flächenelemente

Qu.	Lage	Güte	E-Modul [MN/m²]	do x [m]	du x [m]	asx [cm²/m]	do y [m]	du y [m]	asy [cm²/m]	as fix
1	1	500S	200000	0,070	.	13,40	0,055	.	13,40	.
	2	500S	200000	.	0,070	13,40	.	0,055	13,40	.
2	1	500S	200000	0,070	.	13,40	0,055	.	13,40	.
	2	500S	200000	.	0,070	13,40	.	0,055	13,40	.
3	1	500S	200000	0,080	.	20,11	0,065	.	20,11	.
	2	500S	200000	.	0,080	20,11	.	0,065	20,11	.
4	1	500S	200000	0,080	.	20,11	0,065	.	20,11	.
	2	500S	200000	.	0,080	20,11	.	0,065	20,11	.
5	1	500S	200000	0,080	.	20,11	0,065	.	13,40	.
	2	500S	200000	.	0,080	20,11	.	0,065	13,40	.
7	1	500S	200000	0,070	.	13,40	0,055	.	13,40	.
	2	500S	200000	.	0,070	13,40	.	0,055	13,40	.
8	1	500S	200000	0,070	.	13,40	0,055	.	13,40	.
	2	500S	200000	.	0,070	13,40	.	0,055	13,40	.
15	1	500S	200000	0,080	.	13,40	0,065	.	13,40	.
	2	500S	200000	.	0,080	13,40	.	0,065	13,40	.

Bauteil:	Rahmenbauwerk	Seite: 6 -4
Kapitel/ Vorgang:	6 Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit 6.1 Eingabeprotokoll der EDV Berechnung	Archiv Nr.: